

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-1013

(43)公開日 平成5年(1993)1月8日

(51)Int.Cl.⁵

F 1 6 C 3/20

F 1 6 F 15/26

識別記号

庁内整理番号

9242-3 J

D 9030-3 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 3 頁)

(21)出願番号 実願平3-48602

(22)出願日 平成3年(1991)6月26日

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72)考案者 柳原 徹志

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(72)考案者 尾上 克彦

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

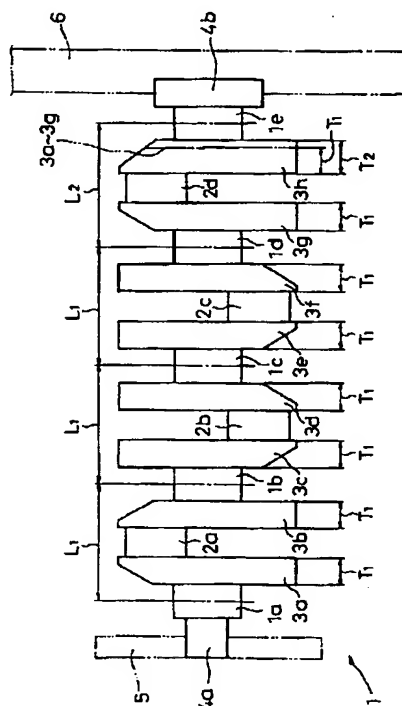
(74)代理人 弁理士 長門 侃二

(54)【考案の名称】 多気筒内燃エンジンのクランクシャフト

(57)【要約】

【目的】 フライホイールの振動を低減して耐久性を向上させる。

【構成】 多気筒内燃エンジンのクランクシャフト1の、少なくともフライホイール6の装着端4bに最も近い地位に配置されたクランクアーム3hの肉厚が、他のクランクアーム3a~3gの肉厚より大に形成される。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 軸端にフライホイールが装着される多気筒内燃エンジンのクランクシャフトにおいて、少なくともフライホイール装着端に最も近い位置に配置されたクランクアームの肉厚が、他のクランクアームの肉厚より大に形成されていることを特徴とする多気筒内燃エンジンのクランクシャフト。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の多気筒内燃エンジンのクランクシャフトの具体的な構成を示す側面図である。

【図2】 図1中のクランクアーム3a~3hの断面形状*

2

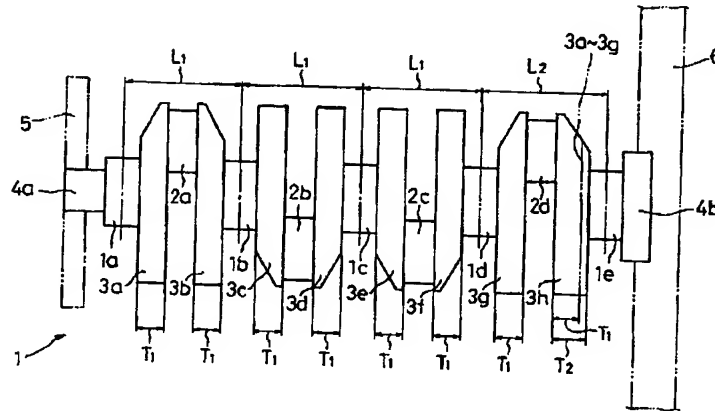
*を示す正面図である。

【図3】 従来の多気筒内燃エンジンのクランクシャフトの構成を示す側面図である。

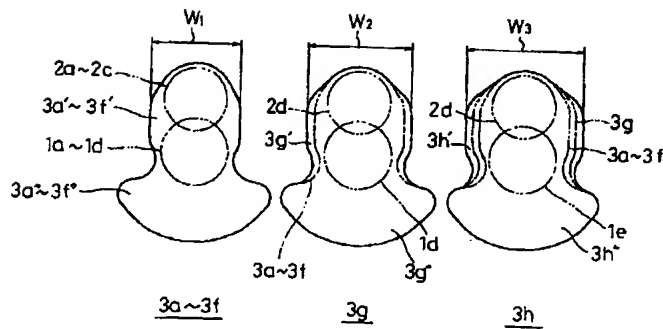
【符号の説明】

- 1 クランクシャフト
- 1a~1e クランクジャーナル
- 2a~2d クランクピン
- 3a~3h クランクアーム
- 5 ブーリ
- 10 6 フライホイール

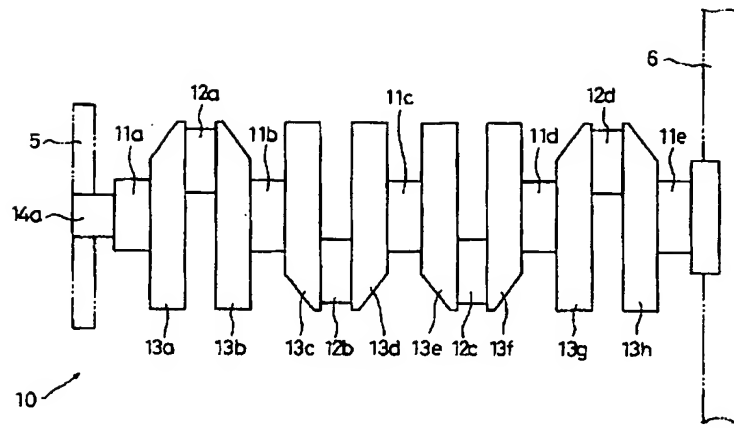
【図1】



【図2】



【図3】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

この考案は、内燃エンジン、特に多気筒内燃エンジンのクランクシャフトに関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来の多気筒内燃エンジンのクランクシャフトの一例として、図3に、4気筒内燃エンジンのクランクシャフト10を示す。このクランクシャフト10では、クランクシャフト10の軸芯を形成するクランクジャーナル11a~11eと、コネクティングロッドが連結されるクランクピン12a~12dとが、クランクアーム13a~13hにより一体に接続されている。

【0003】

また、クランクシャフト10の前端部14aには、タイミングベルトないしはファンベルト等を駆動するプーリ5が固着される一方、クランクシャフト10の後端部14b、つまり動力の出力端には、エンジンの軸トルクを平均化し回転を円滑化するフライホイール6が固着されている。このフライホイール6は、慣性モーメントを大きくとるために大型の円板に形成され、また通常は、クラッチの摩擦面としても利用されている。

【0004】

そして、上述したクランクアーム13a~13hは、従来、夫々のクランクアーム13a~13hに加わる応力が理論上等しいとされていたために、全てが同一の形状、すなわち同一の肉厚に形成されている。これは、クランクシャフト10の回転時のインバランスを最少限に抑えるためにも有効とされている。

【0005】**【考案が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来のクランクシャフト10では、クランクシャフト10の剛性が不足した場合にフライホイール6が振動し、フライホイール6の装着端から最も近い位置に配設されたクランクアーム13hから前方のクランクアーム13

g～13aにかけて順次、フライホイール6から強い振動応力を受けていることが実証的に認められた。このため、従来の多気筒内燃エンジンのクランクシャフト10では、フライホイール6の装着端に近いクランクアーム部で、剛性不足による耐久性の不良が問題になっている。

【0006】

このような問題に対しては、クランクアーム13a～13hの肉厚を、従来のように一律に拡大させて強度、すなわち剛性を増加させることもできるが、強度的に比較的余裕のある前方部位のクランクアーム13a～13fの肉厚をも増加させてしまい、エンジンの大幅な全長増、重量増、コスト増等の弊害を招くことになる。

【0007】

本考案は、このような問題を解決するためになされたもので、エンジンの全長増、重量増、コスト増等の弊害を最少限に抑えながら、クランクシャフトの振動の低減や耐久性の向上を図った多気筒内燃エンジンのクランクシャフトを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するために、本考案の多気筒内燃エンジンのクランクシャフトは、軸端にフライホイールが装着される多気筒内燃エンジンのクランクシャフトにおいて、少なくともフライホイール装着端に最も近い位置に配置されたクランクアームの肉厚が、他のクランクアームの肉厚より大に形成されていることを特徴とする。

【0009】

【作用】

上述の多気筒内燃エンジンのクランクシャフトにおいて、少なくともフライホイール装着端に最も近い位置に配置されたクランクアームの肉厚が、他のクランクアームの肉厚より大に形成されているので、フライホイールから最も強い振動応力を受ける該クランクアームの強度を、他のクランクアームの強度より一段と高めている。

【0010】

【実施例】

以下、本考案の多気筒内燃エンジンのクランクシャフトの一実施例を、図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、本考案の多気筒内燃エンジンのクランクシャフトの具体的構成の一例として、4気筒エンジンのクランクシャフト1を示している。

【0011】

クランクシャフト1は、クランクジャーナル1a～1eとクランクピン2a～2dとクランクアーム3a～3hとにより構成され、一体に鍛造形成されている。

クランクジャーナル1a～1eは、夫々が同一の軸長と径幅とに形成されている。クランクジャーナル1a～1eは、図示しないクランクケースの軸受部に夫々軸支され、クランクシャフト1を回動自在に支持している。

【0012】

また、上述したクランクピン2a～2dも、やはり夫々が同一の軸長と径幅とに形成されている。このクランクピン2a～2dには、図示しないコネクティングロッドの大端部が回動自在に連結され、ピストンの出力が伝達される。

次に、上述したクランクジャーナル1a～1eとクランクピン2a～2dとは、クランクアーム3a～3hにより、夫々が交互に配置されて一体に接続されている。

【0013】

そして、クランクシャフト1の前端部4aの（図示左端部）には、上述した従来のプーリ5が固着され、また後端部4b（図示右端部）には、上述した従来のフライホイール6が固着されている。

ところで、上述したクランクアーム3a～3hは、図2に示されるように、夫々がアーム部3a'～3h'とウエイト部3a''～3h''とにより構成されている。アーム部3a'～3h'は、クランクジャーナル1a～1eとクランクピン2a～2dとの実接続部に相当し、一般的に強い応力を受けている。但し、クランクピン2a～2d側の先端部は、軽量化のために、応力分布に対応してテーパ

状に先細に形成されている。一方、ウエイト部3 a'' ~ 3 h'' は夫々扇型に形成され、インバランス修正のためのカウンタウエイトとして作用している。

【0014】

これらのクランクアーム3 a ~ 3 hの内、前方のクランクアーム3 a ~ 3 fは、全て同一の軸長つまり厚さ T_1 に形成され、また図2に示されるように同一の断面形状に、つまり同一のアーム幅 W_1 に形成されている。すなわち、クランクアーム3 a ~ 3 fの肉厚は全て同一である。

次に、前方から7番目に位置するクランクアーム3 gは、厚さがクランクアーム3 a ~ 3 fと同一の厚さ T_1 に形成されているが、アーム幅は W_1 より広い W_2 に拡大形成されている。すなわち、クランクアーム3 gの肉厚はクランクアーム3 a ~ 3 fの肉厚より大に形成され、その強度が高められている。但し、ウエイト部3 g''の断面形状は、ウエイト部3 a'' ~ 3 f''と同じである。

【0015】

次に、最後尾つまりフライホイール装着端に最も近い位置に配置されたクランクアーム3 hは、その厚さが全体的にクランクアーム3 a ~ 3 fの厚さ T_1 より厚い T_2 に拡大形成されると共に、アーム幅が、クランクアーム3 gのアーム幅 W_2 より更に広い W_3 に拡大形成されている。すなわち、クランクアーム3 hの肉厚は、クランクアーム3 gの肉厚より更に大に形成され、その強度が他のクランクアーム3 a ~ 3 gと比べ最大に高められている。

【0016】

但し、ウエイト部3 h''の断面形状は、ウエイト部3 a'' ~ 3 g''と同じである。

このように本クランクシャフト1では、前部のクランクアーム3 a ~ 3 fから後部のクランクアーム3 g, 3 hにかけて順次、フライホイール6から入力される振動応力に対応して肉厚を増加させ強度を高めているので、クランクシャフト1の耐久性を効果的に向上させている。すなわち、後部の2つのクランクアーム3 g, 3 hの肉厚のみを増加させているので、クランクシャフト1の重量増を最少限に抑え、かつ、その耐久性を向上させている。また、クランクアーム3 hの厚さのみを W_2 に増加させているので、クランクジャーナル1 a ~ 1 eの軸方向

の配置間隔は、クランクジャーナル1 d, 1 e間のみが L_1 から L_2 に拡大され、延長されている。このため、エンジンの全長増もクランクアーム3 hの厚さ増分だけに止められ、エンジン全体の重量増とコスト増とが大幅に軽減されている。

【0017】

このようにクランクシャフト1の強度、つまり剛性が高められたことにより、運転中のクランクシャフト1の歪みが減少される。これに伴ってフライホイール6の振動が抑制され、クランクシャフト1に入力される振動応力が、結果的に軽減される。このことは、クランクシャフト1の耐久性を更に効果的に、しかも著しく向上させることに通ずる。

【0018】

加えて、上述したようにフライホイール6の振動が抑制されたことに伴い、フライホイール6との振れ共振によるシリンダブロックの振動が抑えられ、エンジン騒音を低減させると共に、フライホイール6は、上述したようにクラッチ摩擦面としても使用されているので、高回転時のクラッチ切れ不良をも改善することができる。このように、クランクシャフト1の剛性が高められたことにより、種々の副次的効果が生み出されている。

【0019】

また、本クランクシャフト1では、最後尾のクランクアーム3 hの厚さを全体的に T_1 から T_2 に増加させている。このことは、すなわちウエイト部3 h”の質量を増加させ、クランクアーム3 g, 3 hのアーム幅を夫々 W_2 , W_3 に拡大したことに伴うクランクシャフト1のインバランスの増加を、効果的に相殺させている。このため、クランクシャフト1の他の部位、例えば最前部のクランクアーム3 a等に、インバランスの修正を目的として所要の質量を新たに付加する必要性が排除されている。

【0020】

なお、本クランクシャフト1では、クランクアーム3 hのウエイト部3 h”の厚さを一様に T_2 に拡大形成しているが、ウエイト部3 h”については、クランクシャフト1のインバランス修正に必要な質量に応じて適宜その形状を変更して

形成してよい。例えば、ウエイト部3h”の先端を先細にしたり、先太にしたりすることもできる。

【0021】

また、本クランクシャフト1は4気筒エンジン用のものであるが、これに限定されることはなく、本考案は全ての多気筒エンジンのクランクシャフトに適用できることは言うまでもない。

【0022】

【考案の効果】

以上詳細に説明したように、本考案の多気筒内燃エンジンのクランクシャフトにおいて、少なくともフライホイール装着端に最も近い位置に配置されたクランクアームの肉厚が、他のクランクアームの肉厚より大に形成され、フライホイールから最も強い振動応力を受ける該クランクアームの強度を、他のクランクアームの強度より一段と高めている。

【0023】

このため、エンジンの全長増，重量増，コスト増等の弊害を最少限に抑えながら、クランクシャフトの耐久性を効果的に、しかも著しく向上させている。

THIS PAGE BLANK (USPTO)